

161089652  
**PRIORITY**

**DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

18 00 / 14 00  
ETU

R E P U B L I Q U E F R A N C A I S E

**INPI**  
INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

PCT / IB 00 / 01400

02.10.00 #2

REC'D 04 OCT 2000

WIPO

PCT

# BREVET D'INVENTION

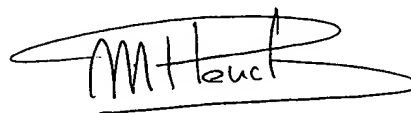
**CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION**

## COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le **20 SEP. 2000**

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets



Martine PLANCHE

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint Petersburg  
75800 PARIS Cédex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04  
Télécopie : 01 42 93 59 30


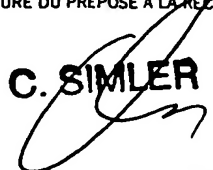

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

**REQUÊTE EN DÉLIVRANCE**

Confirmation d'un dépôt par télécopie ☐

Cet imprimé est à remplir à l'encre noire en lettres capitales

Réservé à l'INPI DATE DE REMISE DES PIÈCES <b>01 OCT. 1999</b> N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL <b>9912431</b> DÉPARTEMENT DE DÉPÔT <b>ST</b> DATE DE DÉPÔT <b>01/10/1999</b>		1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE  <b>Cabinet NITHARDT et ASSOCIÉS</b> <b>14, bid Alfred Wallach</b> <b>B. P. 1445</b> <b>F-68071 MULHOUSE CEDEX</b>	
2 DEMANDE Nature du titre de propriété industrielle <input checked="" type="checkbox"/> brevet d'invention <input type="checkbox"/> demande divisionnaire <input type="checkbox"/> certificat d'utilité <input type="checkbox"/> transformation d'une demande de brevet européen <input type="checkbox"/> demande initiale <input type="checkbox"/> brevet d'invention <input type="checkbox"/> certificat d'utilité n° Établissement du rapport de recherche <input type="checkbox"/> différé <input checked="" type="checkbox"/> immédiat Le demandeur, personne physique, requiert le paiement échelonné de la redevance <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non Titre de l'invention (200 caractères maximum) <b>APPAREIL LITHOTRITEUR</b>		n° du pouvoir permanent <b>BR-9633 FR</b> références du correspondant <b>BR-9633 FR</b> téléphone date	
3 DEMANDEUR (S) n° SIREN Nom et prénoms (souligner le nom patronymique) ou dénomination <b>Internova International Innovation Company B.V.</b>  Nationalité (s) <b>Néerlandaise</b> Adresse (s) complète (s) <b>Blaak 555</b> <b>- 3011 GB ROTTERDAM</b>		code APE-NAF Forme juridique <b>Société de droit Néerlandais</b>  Pays <b>Pays-Bas</b>	
4 INVENTEUR (S) Les inventeurs sont les demandeurs <input type="checkbox"/> oui <input checked="" type="checkbox"/> non Si la réponse est non, fournir une désignation séparée			
5 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES <input type="checkbox"/> requise pour la 1ère fois <input type="checkbox"/> requise antérieurement au dépôt ; joindre copie de la décision d'admission			
6 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE pays d'origine <b>numéro</b> <b>date de dépôt</b> <b>nature de la demande</b>			
7 DIVISIONS antérieures à la présente demande n° <b>date</b> n° <b>date</b>			
8 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (nom et qualité du signataire) <b>Roland NITHARDT CPI No. 94-0901</b> 		SIGNATURE DU PRÉPOSÉ À LA RÉCEPTION <b>C. SIMLER</b> 	
		SIGNATURE APRÈS ENREGISTREMENT DE LA DEMANDE À L'INPI 	

DÉSIGNATION DE L'INVENTEUR

(si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

DIVISION ADMINISTRATIVE DES BREVETS

26bis, rue de Saint-Petersbourg

75800 Paris Cédex 08

Tél. : 01 53 04 53 04 - Télécopie : 01 42 93 59 30 **BR-9633 FR**

N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL

99 12 431

TITRE DE L'INVENTION :

**APPAREIL LITHOTRITEUR**

LE(S) SOUSSIGNÉ(S)

**Roland NITHARDT**  
**Cabinet NITHARDT et ASSOCIES**  
**14, bld Alfred Wallach**  
**B.P. 1445**  
**F-68071 MULHOUSE CEDEX**

DÉSIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) (indiquer nom, prénoms, adresse et souligner le nom patronymique) :

**Patrick SANGOUARD**  
**20, chemin des Boutareines**  
**94350 VILLIERS SUR MARNE**  
**France**

NOTA : A titre exceptionnel, le nom de l'inventeur peut être suivi de celui de la société à laquelle il appartient (société d'appartenance) lorsque celle-ci est différente de la société déposante ou titulaire.

Date et signature (s) du (des) demandeur (s) ou du mandataire

**Le 27 septembre 1999**

**Roland NITHARDT** CPI No. 94-09001



# DOCUMENT COMPORTANT DES MODIFICATIONS

PAGE(S) DE LA DESCRIPTION OU DES REVENDEICATIONS OU PLANCHE(S) DE DESSIN			R.M.*	DATE DE LA CORRESPONDANCE	TAMPON DATEUR DU CORRECTEUR
Modifiée(s)	Supprimée(s)	Ajoutée(s)			
5, 11, 12	—	—	RM	17.12.99	30 DEC. 1999 / J A B

Un changement apporté à la rédaction des revendications d'origine, sauf si celui-ci découle des dispositions de l'article R.612-36 du code de la Propriété Intellectuelle, est signalé par la mention «R.M.» (revendications modifiées).

## APPAREIL LITHOTRITEUR

La présente invention concerne un appareil lithotriteur comportant un bâti, une table de traitement pour supporter un patient pendant un traitement de  
5 fractionnement d'une lithiase, un dispositif pour générer des ondes de choc au moyen d'un arc électrique, des moyens pour focaliser ces ondes de choc sur ladite lithiase, et un dispositif de visualisation en direct de la zone de traitement, ledit dispositif pour générer des ondes de choc comportant deux  
10 électrodes écartées l'une de l'autre et connectées à un circuit générateur d'énergie de haute tension, et les moyens pour focaliser ces ondes de choc comportant un réflecteur semi-ellipsoïdal, les extrémités desdites électrodes étant disposées sensiblement à l'un des foyers du réflecteur, l'autre foyer dudit réflecteur étant centré sur ladite lithiase, lesdites électrodes étant équipées de moyens de compensation de leur usure.

15 Un lithotriteur est un appareil conçu pour assurer le fractionnement ou la destruction des calculs rénaux ou lithiases, par exemple au moyen d'ondes de choc générées par un arc électrique et focalisées en des points situés à l'intérieur des calculs localisés dans les reins. Les ondes de choc sont  
20 générées par des arcs électriques qui sont produits à l'un des foyers, appelé foyer émetteur, d'un réflecteur semi-ellipsoïdal métallique qui forme une cuve. Cette cuve est remplie d'eau salée pendant l'intervention et elle est recouverte d'une membrane souple et étanche qui est appliquée directement sur la peau du patient pour assurer la continuité du milieu conducteur des  
25 ondes de choc. Le réflecteur est positionné de telle manière que l'autre foyer, appelé foyer récepteur, se situe à l'intérieur de la lithiase à fractionner ou à détruire.

L'efficacité d'un tel appareil et la fiabilité du traitement reposent  
30 principalement sur la précision du positionnement du foyer récepteur sur la cible. A cet effet, deux moyens de contrôle sont indispensables. L'un concerne le positionnement précis par rapport au foyer émetteur des

électrodes qui génèrent l'arc électrique et l'autre concerne le positionnement précis du foyer récepteur par rapport à la lithiase, cette dernière devant être visualisée en direct pour permettre ce positionnement précis.

- 5 On connaît divers appareils agencés pour effectuer ce traitement. Cependant, ils présentent tous des défauts et des inconvénients qui rendent soit leur construction compliquée et coûteuse, soit leur utilisation peu précise et par conséquent le traitement du patient aléatoire et peu efficace. L'un de ces inconvénients trouve son origine dans le manque de précision de la position
- 10 du générateur d'ondes de choc, idéalement placé au foyer émetteur de la cuve, notamment en raison de l'usure des électrodes qui composent ce générateur. L'écartement des extrémités opposées des électrodes par rapport à ce foyer engendre des imprécisions dans les tirs et est à l'origine de certains manques d'efficacité constatés. Un autre inconvénient trouve son
- 15 origine dans l'imprécision de la localisation de la lithiase. La détermination précise de cette position est essentielle afin de permettre au personnel soignant de faire coïncider le foyer récepteur du réflecteur avec ladite lithiase et ainsi d'assurer l'efficacité de l'appareil.
- 20 Certains appareils connus comportent des moyens permettant de déplacer le patient par rapport à l'appareil pour amener la lithiase et le foyer récepteur en coïncidence. D'autres appareils sont agencés pour amener le foyer récepteur mécaniquement lié à l'appareil en coïncidence avec la lithiase. Dans les deux cas, les constructions sont lourdes et encombrantes. En outre, tous les
- 25 composants, et en particulier les moyens de visualisation, sont dédiés, ce qui renchérit considérablement les appareils.

L'appareil selon l'invention permet de pallier ces différents inconvénients et d'assurer avec efficacité le fractionnement des lithiases en leur appliquant

30 des ondes de choc d'une puissance parfaitement adaptée et d'une manière parfaitement ciblée, ceci afin d'éviter des lésions des tissus environnants. En outre, cet appareil est peu encombrant par rapport aux appareils connus et

permet des interventions faciles, rapides et efficaces, les tirs étant d'une très grande précision. De plus les équipements annexes, tels que les dispositifs de visualisation, ne sont pas dédiés et peuvent être utilisés pour d'autres interventions.

5

Ce but est atteint par l'appareil lithotriteur selon l'invention, caractérisé en ce que lesdits moyens pour compenser l'usure des électrodes comportent au moins un mécanisme de compensation agencé pour déplacer axialement les deux électrodes, indépendamment l'une de l'autre, selon un axe  
10 correspondant à l'axe de symétrie du réflecteur. De ce fait, les extrémités desdites électrodes peuvent toujours être positionnées de façon précise pour que le générateur des ondes de choc qu'elles constituent soit centré sur le foyer émetteur du réflecteur formant la cuve, et ceci quel que soit le degré d'usure de ces électrodes. Il en résulte que l'une des deux conditions de base  
15 énoncées ci-dessus, à savoir que les ondes de choc soient bien ciblées sur les lithiases à traiter, est remplie.

Selon un mode de réalisation préféré, ledit mécanisme est agencé de sorte que l'une au moins des électrodes est rotative autour de son axe longitudinal.  
20 Ceci permet d'éviter une usure en biais des électrodes et d'engendrer ainsi un décentrage du générateur d'ondes de choc par rapport au foyer émetteur du réflecteur.

De façon particulièrement avantageuse, l'une des électrodes est disposée  
25 selon l'axe du réflecteur et logée à l'intérieur d'un tube qui est couplé à un premier mécanisme agencé pour déplacer axialement ledit tube avec ladite électrode qu'il contient et pour entraîner ce tube en rotation selon son axe longitudinal. L'autre électrode comprend deux parties reliées entre elles par une barrette, l'une de ces parties étant disposée selon l'axe du réflecteur et  
30 l'autre partie étant logée à l'intérieur d'un tube qui est couplé à un deuxième mécanisme agencé pour déplacer axialement ledit tube avec l'électrode qu'il contient.



De préférence, l'appareil comporte un calculateur agencé pour déterminer respectivement les coordonnées spatiales de la lithiase à traiter et du réflecteur, des moyens pour émettre des signaux de commande en fonction  
5 des valeurs déterminées desdites coordonnées spatiales, et des moyens pour déplacer ledit réflecteur en fonction desdits signaux de manière que le foyer récepteur soit positionné sur ladite lithiase. Cette manière de procéder permet de garantir une grande précision dans le positionnement de la lithiase et d'obtenir une souplesse d'utilisation inégalée.

10

De façon avantageuse, les moyens pour déplacer ledit réflecteur comportent un boîtier qui porte la cuve constituant ledit réflecteur, un chariot sur lequel est monté ledit boîtier, des coulisses sensiblement horizontales et croisées pour permettre un déplacement dudit chariot selon deux directions  
15 orthogonales, des coulisses sensiblement verticales pour permettre son déplacement selon une troisième direction perpendiculaire aux deux autres directions, ainsi que des organes d'actionnement de ce chariot selon ces trois directions. De ce fait, on déplace simplement le générateur d'ondes de choc sans être obligé de déplacer le patient ou l'appareil tout entier.

20

Selon un premier mode de réalisation avantageux, ledit dispositif de visualisation en direct comporte un équipement de radioscopie comprenant un générateur de rayons X et des moyens de réception desdits rayons respectivement montés aux deux extrémités d'un bras en forme d'arc de  
25 cercle pivotant dans son plan autour de son centre, un écran d'affichage des images radioscopiques et des moyens pour communiquer audit calculateur les données visualisées en vue de la détermination des coordonnées relatives du foyer émetteur et de la lithiase.

30 Selon un deuxième mode de réalisation, ledit dispositif de visualisation en direct comporte un équipement d'échographie ainsi qu'au moins deux caméras de prises de vues décalées l'une par rapport à l'autre, un écran

d'affichage des images radioscopiques et des moyens pour communiquer audit calculateur les données visualisées en vue de la détermination des coordonnées relatives du foyer émetteur et de la lithiase.

- 5 Dans ce cas, l'une des caméras est avantageusement disposée au bas de l'appareil, sous la zone de traitement, pour pouvoir fournir une image sensiblement perpendiculairement par rapport à cette zone, et l'autre caméra est décalée sur le côté pour pouvoir fournir une image selon une direction oblique de cette zone.

10

La présente invention sera mieux comprise en référence à la description ci-dessous d'une forme de réalisation préférée d'un appareil lithotriteur selon l'invention et en référence aux dessins, donnés à titre d'exemples non limitatifs, dans lesquels :

15

la figure 1 représente une vue d'ensemble en perspective de l'appareil selon l'invention,

20

la figure 2 est une vue schématique illustrant le principe de fonctionnement de l'appareil selon l'invention,

la figure 3 représente schématiquement une vue en coupe axiale du réflecteur et des électrodes de l'appareil lithotriteur selon l'invention,

25

la figure 4 représente une vue d'une forme de réalisation particulière du dispositif de visualisation lié à l'appareil selon l'invention.

30

En référence à la figure 1, l'appareil lithotriteur 10 tel que représenté comporte essentiellement un bâti 11 surmonté d'une table de traitement 12 destinée à supporter un patient à soigner. Le bâti 11 se présente sous la forme d'un coffre dont la partie droite 13 contient essentiellement des équipements électriques et électroniques, dont la partie gauche 14 contient

essentiellement des équipements mécaniques et dont la partie centrale 15 contient principalement un chariot mobile 16 qui porte un réflecteur semi-ellipsoïdal 17 et un dispositif pour générer les ondes de choc destinées à provoquer la dislocation des lithiases. Un écran 18 porté par un support orientable 19 est monté sur le bâti 11. Un dispositif de visualisation en direct de la zone de traitement, dont une forme de réalisation sera décrite en référence à la figure 4, est associé de préférence de manière indépendante à l'appareil et à l'écran 18.

10 La figure 2 représente schématiquement le réflecteur 17 surmonté d'une membrane 31 et contenant un liquide acoustique transmetteur 32, agencé pour assurer la continuité du milieu transmetteur des ondes de choc lorsque la membrane est appliquée contre le corps du patient. Le réflecteur semi-ellipsoïdal 17 en forme de cuve contient deux électrodes 33 et 34 dont les extrémités 33a et 34a, disposées en regard l'une de l'autre, sont positionnées axialement sensiblement au foyer émetteur  $F_e$  de l'ellipsoïde. La formation d'un arc électrique entre les deux électrodes, consécutif à la décharge d'un condensateur dans ces électrodes provoque une onde de pression qui est réfléchiée par les parois de la cuve.

20

Comme le montre la figure, les ondes de choc générées par les électrodes 33 et 34 sont focalisées sur une lithiase 35 présente dans le rein d'un patient et positionnée de sorte à coïncider avec le foyer récepteur  $F_r$  du réflecteur. Les électrodes 33 et 34 constituent un générateur électro-hydraulique d'ondes de pression à haut rendement.

25

La figure 3 est une vue en coupe axiale de la cuve qui constitue le réflecteur semi-ellipsoïdal 17 et des électrodes qui constituent le générateur électro-hydraulique d'ondes de pression. La cuve est fixée sur un boîtier 40 et contient les deux électrodes 33 et 34 disposées de manière que leurs extrémités respectives 33a et 34a, terminées en pointe, se situent sur l'axe de symétrie de cette cuve, de part et d'autre du foyer émetteur  $F_e$  du réflecteur.

30

L'électrode 33 traverse un tube porte-électrode 41 en matière plastique logé à l'intérieur d'un embout fixe 42 qui est monté axialement au fond de la cuve. Ce tube porte-électrode 41 est couplé à un mécanisme d'entraînement comprenant un moto-réducteur 43 qui a pour première fonction d'assurer un déplacement axial de l'électrode 33 afin de compenser son usure et de ramener constamment son extrémité 33a dans sa position axiale à proximité du foyer émetteur  $F_e$ , et pour deuxième fonction d'engendrer une rotation de l'électrode 33 autour de son axe afin d'éviter une usure irrégulière en biais qui aurait pour effet préjudiciable un décalage de l'extrémité 33a par rapport au foyer émetteur  $F_e$ .

L'électrode 34 est constituée de deux parties 44 et 45 parallèles entre elles et reliées par une barrette 46. La partie 45 est logée dans un tube porte-électrode 47 qui traverse le fond de la cuve dans un embout 48 approprié. Ce tube porte-électrode 47 est couplé à un mécanisme d'entraînement comprenant un moto-réducteur 49 qui a pour fonctions d'assurer un déplacement axial de l'électrode 34 pour compenser son usure et de ramener constamment son extrémité 34a dans sa position axiale à proximité du foyer émetteur  $F_e$ .

20

L'embout 42 contient un joint torique 50 qui assure l'étanchéité du tube porte-électrode 41. De façon similaire, l'embout 48 contient un joint torique 51 qui assure l'étanchéité du tube porte-électrode 47.

La figure 4 représente une partie de l'appareil qui constitue le dispositif de visualisation en direct 60 de la zone de traitement. Ce dispositif est de préférence indépendant de l'appareil, mais peut également être monté à demeure. Il s'agit, dans l'exemple représenté, d'un bras de radioscopie 61 en forme d'arceau, appelé bras en C, qui porte à son extrémité inférieure un générateur 62 de rayons X et à son extrémité supérieure des moyens de réception desdits rayons, tels qu'un amplificateur de brillance 63. Le bras en C est circulaire et pivote dans son plan autour de son centre de pivotement R

qui est décalé par rapport à l'axe 64 défini par le générateur 62 et l'amplificateur 63. Le décalage  $d$  existant entre R et le point d'intersection O de l'axe 64 avec l'axe perpendiculaire passant par le centre de pivotement R est de l'ordre de 40 à 80 mm.

5

Dans une autre forme de réalisation, ce dispositif de visualisation par rayons X peut être remplacé par un dispositif de repérage des lithiases par échographie qui comprend, d'une manière connue en soi, une sonde d'échographie et l'écran 18 qui affiche les images captées.

10

Au cours de l'opération, on procède à deux prises de vues successives. L'une des prises de vues se fait perpendiculairement à la table 12 servant à supporter le patient et l'autre se fait obliquement par rapport à la table. Les coordonnées trouvées et affichées sur l'écran sont reportées sur un

15 calculateur qui détermine avec précision les coordonnées du générateur d'ondes de choc. Cette démarche constitue une opération de calibrage de l'appareil par triangulation. Elle est rendue possible par le fait que le bras en C peut pivoter dans son plan autour de son centre de pivotement qui est disposé au centre géométrique de l'arceau de forme circulaire. Après la mise

20 en place du patient sur la table d'intervention, on procède de la même manière pour déterminer la position de la lithiase. On effectue une première radioscopie de la zone de traitement avec le bras de radioscopie en position verticale et une deuxième radioscopie de cette zone avec le bras en position oblique, l'inclinaison étant par exemple de l'ordre de 20 degrés par rapport à

25 la verticale. Les coordonnées de la lithiase sur les deux images sont introduites dans un calculateur. Ce dernier détermine alors avec précision la position du générateur d'ondes de choc pour que le foyer émetteur  $F_e$  soit positionné de telle manière que le foyer récepteur  $F_r$  corresponde à la lithiase.

30 Une démarche similaire peut être effectuée en remplaçant la radiographie par l'échographie. Dans cette réalisation l'appareil comporte deux caméras de prises de vues, dites caméras de repérage, dont l'une est disposée

respectivement au bas de l'appareil, sous la zone de traitement, pour pouvoir fournir une image sensiblement perpendiculairement par rapport à cette zone et l'autre est décalée sur le côté pour pouvoir fournir une image selon une direction oblique de cette zone. Lorsque l'opérateur fait une échographie du patient à l'aide d'une sonde échographique, les caméras de repérage enregistrent la position de la sonde dans l'espace de l'appareil. Un ordinateur détermine les coordonnées spatiales de cette position, ce qui permet ensuite de déduire la position de la lithiase et de définir avec précision la position du générateur d'ondes de choc pour que le foyer émetteur  $F_e$  soit positionné de telle manière que le foyer récepteur  $F_r$  corresponde à la lithiase.

Après la détermination de ces coordonnées, il convient d'amener le foyer émetteur  $F_e$  dans sa bonne position. A cet effet, l'appareil comporte des moyens pour déplacer le réflecteur 17, ou plus exactement le boîtier 40 qui porte la cuve constituant le réflecteur, à l'emplacement voulu. Ces moyens comportent un chariot sur lequel est monté ledit boîtier, des coulisses sensiblement horizontales et croisées pour permettre un déplacement de ce chariot selon deux directions orthogonales, des coulisses sensiblement verticales pour permettre son déplacement selon une troisième direction perpendiculaire aux deux autres directions, ainsi que des organes d'actionnement de ce chariot selon ces trois directions. Ces moyens sont commandés par des signaux générés par le ordinateur, ou un générateur de signaux couplé à ce ordinateur, et transmis de préférence à des moteurs pas à pas couplés à des organes mécaniques qui assurent les déplacements du chariot.

La présente invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation décrits mais peut subir différentes modifications ou variantes évidentes pour l'homme.

## REVENDICATIONS

1. Appareil lithotriteur comportant un bâti (11), une table de traitement (12) pour supporter un patient pendant un traitement de fractionnement d'une lithiase (35), un dispositif pour générer des ondes de choc au moyen d'un arc électrique, des moyens pour focaliser ces ondes de choc sur ladite lithiase, et un dispositif de visualisation en direct (60) de la zone de traitement, ledit dispositif pour générer des ondes de choc comportant deux électrodes (33, 34) écartées l'une de l'autre et connectées à un circuit générateur d'énergie de haute tension, et les moyens pour focaliser ces ondes de choc comportant un réflecteur semi-ellipsoïdal (17), les extrémités (33a, 34a) de ces électrodes étant disposées sensiblement à l'un ( $F_e$ ) des foyers du réflecteur (17), l'autre foyer ( $F_r$ ) du réflecteur étant centré sur ladite lithiase, lesdites électrodes étant équipées de moyens pour compenser leur usure, caractérisé en ce que lesdits moyens pour compenser l'usure des électrodes (33, 34) comportent au moins un mécanisme de compensation agencé pour déplacer axialement les deux électrodes, indépendamment l'une de l'autre, selon un axe correspondant à l'axe de symétrie du réflecteur (17).
2. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit mécanisme de compensation est agencé de sorte que l'une au moins (33) des électrodes (33, 34) est rotative autour de son axe longitudinal.
3. Appareil selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'une (33) des électrodes est disposée selon l'axe du réflecteur (17) et logée à l'intérieur d'un tube (41) qui est couplé à un premier mécanisme agencé pour déplacer axialement ledit tube avec l'électrode qu'il contient et pour entraîner ce tube en rotation selon son axe longitudinal.
4. Appareil selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'autre électrode (34) comprend deux parties (44, 45) reliées entre elles par une barrette (46), l'une (44) de ces parties étant disposée selon l'axe du réflecteur

(17) et l'autre partie (45) étant logée à l'intérieur d'un tube (47) qui est couplé à un deuxième mécanisme agencé pour déplacer axialement ledit tube avec l'électrode qu'il contient.

5 5. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte un calculateur agencé pour déterminer les coordonnées spatiales de la lithiase à traiter (35) et du récepteur (17), des moyens pour émettre des signaux de commande en fonction des valeurs déterminées desdites coordonnées spatiales, et des moyens pour déplacer ledit réflecteur en fonction desdits  
10 signaux de manière que le foyer récepteur ( $F_r$ ) soit positionné sur ladite lithiase.

6. Appareil selon la revendication 5, caractérisé en ce que les moyens pour déplacer le réflecteur(17) comportent un boîtier (40) qui porte la cuve  
15 constituant ledit réflecteur, un chariot sur lequel est monté ledit boîtier, des coulisses sensiblement horizontales et croisées pour permettre un déplacement de ce chariot selon deux directions orthogonales, des coulisses sensiblement verticales pour permettre son déplacement selon une troisième direction perpendiculaire aux deux autres directions, ainsi que des organes  
20 d'actionnement de ce chariot selon ces trois directions.

7. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif de visualisation en direct (60) comporte un équipement de radioscopie comprenant un générateur de rayons X (62) et des moyens de réception (63)  
25 desdits rayons respectivement montés aux deux extrémités d'un bras en forme d'arc de cercle (61) pivotant dans son plan autour de son centre, un écran d'affichage (18) des images radioscopiques et des moyens pour communiquer les données visualisées audit calculateur en vue de la détermination des coordonnées relatives du foyer émetteur ( $F_e$ ) et de la  
30 lithiase.



8. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif de visualisation en direct (60) comporte un équipement d'échographie ainsi qu'au moins deux caméras de prises de vues décalées l'une par rapport à l'autre, un écran d'affichage des images radioscopiques et des moyens pour  
5 communiquer les données visualisées audit calculateur en vue de la détermination des coordonnées relatives du foyer émetteur ( $F_e$ ) et de la lithiase.
9. Appareil selon la revendication 8, caractérisé en ce que l'une des  
10 caméras est disposée au bas de l'appareil, sous la zone de traitement, pour pouvoir fournir une image sensiblement perpendiculairement par rapport à cette zone et l'autre caméra est décalée sur le côté pour pouvoir fournir une image selon une direction oblique de cette zone.

d'affichage des images échographiques et des moyens pour communiquer audit calculateur les données visualisées en vue de la détermination des coordonnées relatives du foyer émetteur et de la lithiase.

5 Dans ce cas, l'une des caméras est avantageusement disposée au bas de l'appareil, sous la zone de traitement, pour pouvoir fournir une image sensiblement perpendiculairement par rapport à cette zone, et l'autre caméra est décalée sur le côté pour pouvoir fournir une image selon une direction oblique de cette zone.

10

La présente invention sera mieux comprise en référence à la description ci-dessous d'une forme de réalisation préférée d'un appareil lithotriteur selon l'invention et en référence aux dessins, donnés à titre d'exemples non limitatifs, dans lesquels :

15

la figure 1 représente une vue d'ensemble en perspective de l'appareil selon l'invention,

20

la figure 2 est une vue schématique illustrant le principe de fonctionnement de l'appareil selon l'invention,

la figure 3 représente schématiquement une vue en coupe axiale du réflecteur et des électrodes de l'appareil lithotriteur selon l'invention,

25

la figure 4 représente une vue d'une forme de réalisation particulière du dispositif de visualisation lié à l'appareil selon l'invention.

30

En référence à la figure 1, l'appareil lithotriteur 10 tel que représenté comporte essentiellement un bâti 11 surmonté d'une table de traitement 12 destinée à supporter un patient à soigner. Le bâti 11 se présente sous la forme d'un coffre dont la partie droite 13 contient essentiellement des équipements électriques et électroniques, dont la partie gauche 14 contient

(17) et l'autre partie (45) étant logée à l'intérieur d'un tube (47) qui est couplé à un deuxième mécanisme agencé pour déplacer axialement ledit tube avec l'électrode qu'il contient.

5 5. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte un calculateur agencé pour déterminer les coordonnées spatiales de la lithiase à traiter (35) et du réflecteur (17), des moyens pour émettre des signaux de commande en fonction des valeurs déterminées desdites coordonnées spatiales, et des moyens pour déplacer ledit réflecteur en fonction desdits  
10 signaux de manière que le foyer récepteur ( $F_r$ ) soit positionné sur ladite lithiase.

6. Appareil selon la revendication 5, caractérisé en ce que les moyens pour déplacer le réflecteur (17) comportent un boîtier (40) qui porte la cuve  
15 constituant ledit réflecteur, un chariot sur lequel est monté ledit boîtier, des coulisses sensiblement horizontales et croisées pour permettre un déplacement de ce chariot selon deux directions orthogonales, des coulisses sensiblement verticales pour permettre son déplacement selon une troisième direction perpendiculaire aux deux autres directions, ainsi que des organes  
20 d'actionnement de ce chariot selon ces trois directions.

7. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif de visualisation en direct (60) comporte un équipement de radioscopie comprenant un générateur de rayons X (62) et des moyens de réception (63)  
25 desdits rayons respectivement montés aux deux extrémités d'un bras en forme d'arc de cercle (61) pivotant dans son plan autour de son centre, un écran d'affichage (18) des images radioscopiques et des moyens pour communiquer les données visualisées audit calculateur en vue de la détermination des coordonnées relatives du foyer émetteur ( $F_e$ ) et de la  
30 lithiase.

8. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif de visualisation en direct (60) comporte un équipement d'échographie ainsi qu'au moins deux caméras de prises de vues décalées l'une par rapport à l'autre, un écran d'affichage des images échographiques et des moyens pour  
5 communiquer les données visualisées audit calculateur en vue de la détermination des coordonnées relatives du foyer émetteur ( $F_e$ ) et de la lithiase.

9. Appareil selon la revendication 8, caractérisé en ce que l'une des  
10 caméras est disposée au bas de l'appareil, sous la zone de traitement, pour pouvoir fournir une image sensiblement perpendiculairement par rapport à cette zone et l'autre caméra est décalée sur le côté pour pouvoir fournir une image selon une direction oblique de cette zone.

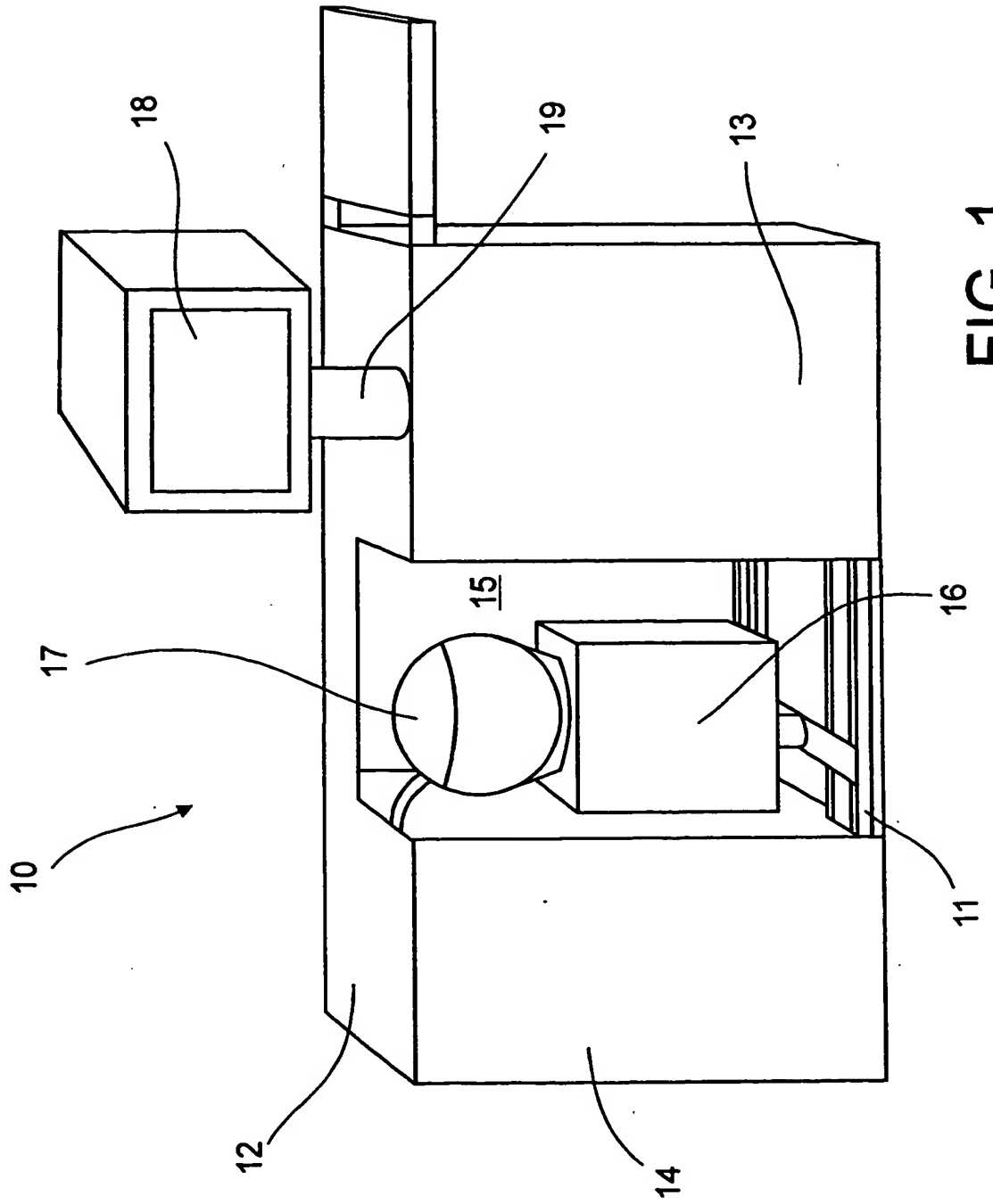


FIG. 1

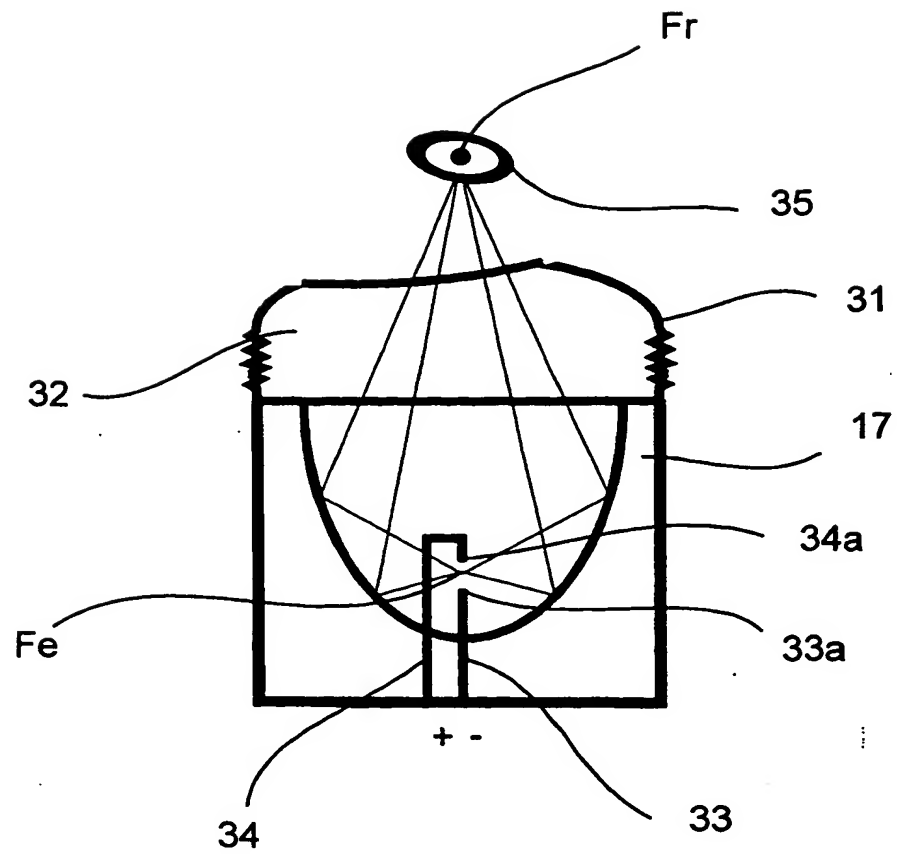


FIG. 2

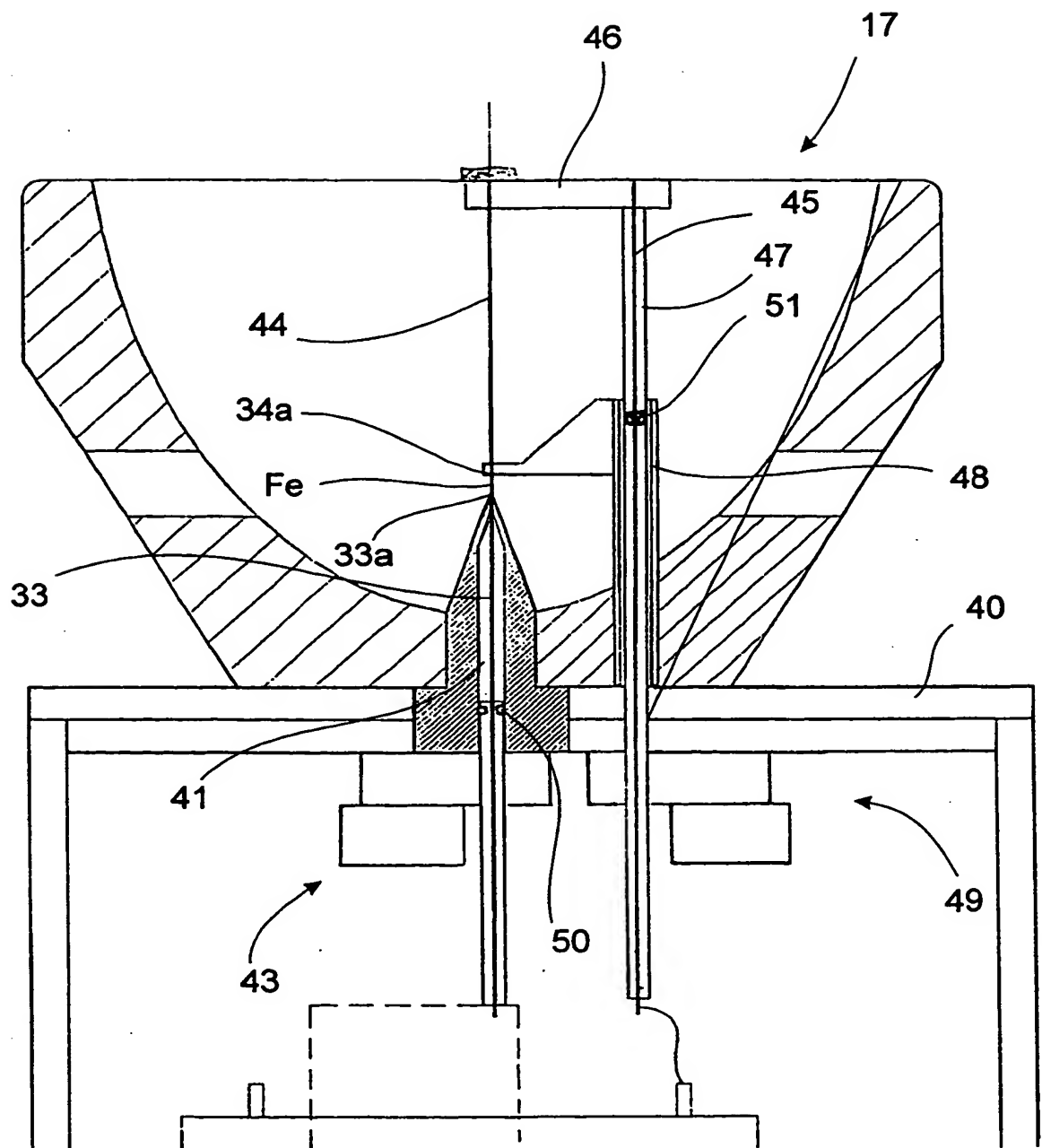


FIG. 3

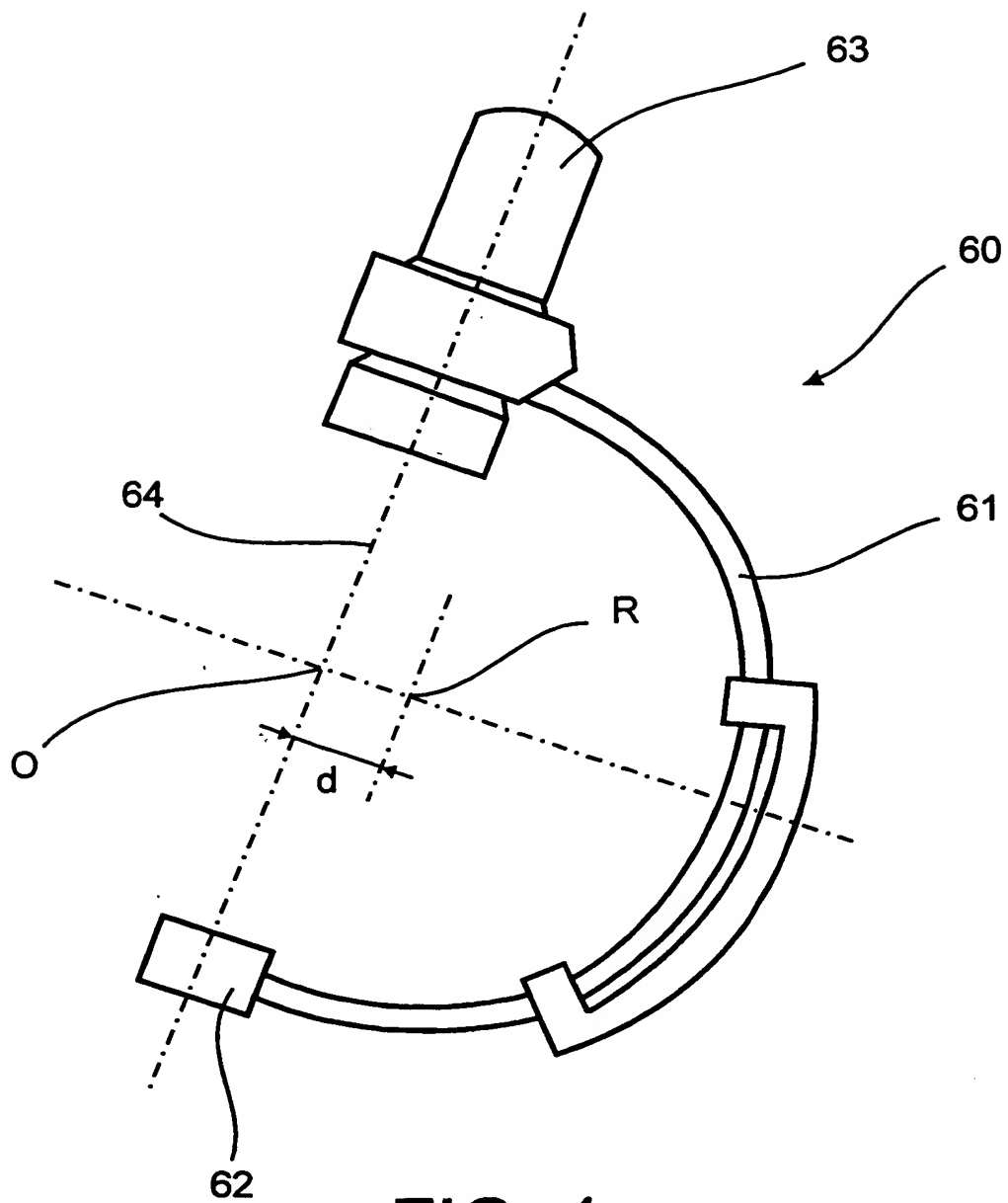


FIG. 4